

Docket No.: YHK-0134

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re Application of

Byung Jun MUN and Soon Hak KIM

Serial No.: 10/830,015

Filed: April 23, 2004

Customer No.: 34610

For: FABRICATING METHOD OF PLASMA DISPLAY PANEL

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 10-2003-0026400, filed April 25, 2003.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Carl R. Wesolowski  
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 766-3701 DYK/CRW:tlg  
Date: May 6, 2004

**Please direct all correspondence to Customer Number 34610**



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0026400  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 04월 25일  
Date of Application APR 25, 2003

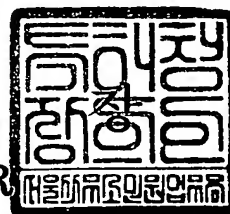
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 03 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER





## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.04.25
【발명의 명칭】	플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법
【발명의 영문명칭】	FABRICATING METHOD OF PLASMA DISPLAY PANEL
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	2002-026946-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문병준
【성명의 영문표기】	MOON, Byung Jun
【주민등록번호】	721122-1683711
【우편번호】	703-805
【주소】	대구광역시 서구 내당4동 410-21번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김순학
【성명의 영문표기】	KIM, Soon Hak
【주민등록번호】	710617-1671214
【우편번호】	718-831
【주소】	경상북도 칠곡군 석적면 남율리 710번지 우방신천지타운 107동 1007 호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	0	면	0	원
---------	---	---	---	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	10	항	429,000	원
---------	----	---	---------	---

【합계】	458,000	원		
------	---------	---	--	--

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 기판의 제조공정을 단순화시킬 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 블랙재료층과 전극재료층이 일체화된 시트를 마련하는 단계와; 상기 시트를 기판 상에 형성하는 단계와; 상기 시트가 형성된 기판의 전면과 배면 상에 제1 및 제2 마스크를 각각 정렬하는 단계와; 상기 제1 및 제2 마스크를 이용하여 상기 시트를 노광하고 현상하여 상기 시트를 패터닝함으로써 버스전극과 광차단층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 3c



## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법{FABRICATING METHOD OF PLASMA DISPLAY PANEL}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상의 3 전극 교류형 플라즈마 디스플레이 패널의 방전셀 구조를 나타낸 단면도

도 2a 내지 도 2e는 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 상판 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도들.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 상판 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도들.

도 4는 블랙재료층과 전극재료층의 라미네이팅공정을 나타내는 도면.

## &lt;도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명&gt;

32X, 132X : 어드레스전극      34Y, 134Y : 주사유지전극

34Z, 134Z : 공통유지전극      36, 136 : 형광체층

38, 138 : 격벽      40, 140 : 보호막

42, 48 : 유전체층      44, 144 : 하부기판

46 : 상부기판      52, 152 : 블랙매트릭스

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 관한 것으로, 특히 기판의 제조공정을 단순화시킬 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 관한 것이다.
- <12> 최근, 액정표시장치(Liquid Crystal Display; 이하 "LCD"라 함), 전계방출 표시장치(Field Emission Display; 이하 "FED"라 함) 및 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel; 이하 "PDP"라 함)등의 평면 표시장치가 활발히 개발되고 있으며, 이들중 PDP는 단순구조에 의한 제작의 용이성, 고휘도 및 고발광 효율의 우수, 메모리 기능 및 160°이상의 광시야각을 갖는 점과 아울러 40 인치이상의 대화면을 구현할수 있는 장점을 가지고 있다.
- <13> 도 1은 종래의 3전극 교류 면방전형 PDP의 방전셀을 나타내는 도면이다.
- <14> 도 1을 참조하면, 상부기판(46) 상에 형성되어진 주사/유지전극(34Y) 및 공통유지전극(34Z)과, 하부기판(44) 상에 형성되어진 어드레스전극(32X)을 구비한다.
- <15> 유지전극쌍(34Y,34Z)은 투명전극(34a)과 버스전극(34b)으로 이루어진다. 버스전극(34b)은 블랙재료층(34i)과 전극재료층(34j)의 이중층구조로 되어있다.
- <16> 주사/유지전극(34Y)과 공통유지전극(34Z)이 나란하게 형성된 상부기판(46)에는 상부 유전체층(42)과 보호막(40)이 적층된다. 상부 유전체층(42)에는 플라즈마 방전시 발생된 벽전하가 축적된다.



- <17> 보호막(40)은 플라즈마 방전시 발생된 스퍼터링에 의한 상부 유전체층(42)의 손상을 방지함과 아울러 2차 전자의 방전 효율을 높이게 된다. 보호막(40)으로는 통상 산화마그네슘(MgO)이 이용된다.
- <18> 어드레스전극(32X)이 형성된 하부기판(44) 상에는 하부 유전체층(48) 및 격벽(38)이 형성되며, 하부 유전체층(48)과 격벽(38)의 표면에는 형광체층(36)이 도포된다. 어드레스전극(32X)은 주사/유지전극(34Y) 및 공통유지전극(34Z)과 교차되는 방향으로 형성된다.
- <19> 격벽(38)은 어드레스전극(32X)과 나란하게 형성되어 방전에 의해 생성된 자외선 및 가시광이 인접한 방전셀에 누설되는 것을 방지한다.
- <20> 형광체층(36)은 플라즈마 방전시 발생된 자외선에 의해 여기되어 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B) 중 어느 하나의 가시광선을 발생하게 된다. 상부기판(46)/하부기판(44)과 격벽(38) 사이에 마련된 방전공간에는 가스방전을 위한 불활성 가스가 주입된다.
- <21> 이러한 PDP의 상부 유전체층(42)에는 화면의 콘트라스트를 향상시키기 위해 유지전극쌍(34Y, 34Z)과 나란한 방향으로 블랙매트릭스(52)가 형성된다.
- <22> 블랙매트릭스(52)는 인접한 방전셀 사이에서 외부광 및 내부의 투과광을 흡수함으로써 채도 및 콘트라스트의 향상을 기할 수 있다. 또한 블랙매트릭스(52)는 가시광 흡수체이므로 검은색을 가져야 한다.
- <23> 블랙매트릭스(52)는 통상 전이점 400℃ 이하의 저온 PbO계 모상유리에 루테튬(Ru), 코발트(Co) 등의 금속과 용매 및 감광성 수지를 혼합하여 약 5 $\mu$ m 높이를 갖도록 인쇄법이나 감광성법에 의해 형성된다.



- <24> 도 2a 내지 도 2g는 종래기술에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 상부기판의 제조방법을 나타내는 도면이다.
- <25> 먼저, 상부기판(46) 상에 투명전도성 물질을 증착한 후 패터닝하여 도 2a에 도시된 바와 같이 투명전극(34a)이 형성된다. 투명전극(34a)이 형성된 상부기판(46) 상에 투명전극(34a)을 덮도록 도 2b와 같이 전도성이 약한 블랙재료층(34i)이 인쇄된 후 건조된다. 이어서, 도 2c와 같이 블랙재료층(34i) 상에 투과부(60b)와 차단부(60a)를 갖는 제1 포토 마스크(60)를 이용하여 투과부(60b)와 대응되는 블랙재료층(61)이 노광된다.
- <26> 이어서, 부분적으로 노광된 블랙재료층(34i)이 형성된 상부기판(46)상에 도 2d와 같이 전극재료층(34j)이 인쇄된 후 건조된다. 그 다음, 도 2e와 같이 투과부(70b) 및 차단부(70a)를 갖는 제2 포토 마스크(70)를 이용하여 투과부(70b)와 중첩되는 블랙재료층(34i) 및 전극재료층(34j)이 노광된다. 노광된 블랙재료층(34i) 및 전극재료층(34j)이 현상공정에 의해 패터닝된 후 소성공정을 거쳐 도 2f에 도시된 바와 같이 버스전극(34b)과 블랙 매트릭스(52)가 형성된다. 여기서, 버스전극은 블랙재료층(34i) 및 전극재료층(34j)으로 이루어진 2층구조이며 블랙 매트릭스(52)는 블랙재료층(34i)으로 이루어진 단층구조이다.
- <27> 유지전극쌍(34Y, 34Z)과 블랙매트릭스(52)가 형성된 상부기판(46) 상에 유전체층 물질을 도포하여 도 2g와 같이 상부 유전체층(42)이 형성된다.
- <28> 이후, 상부 유전체층(42) 상에 보호층 물질인 산화마그네슘을 도포하여 도 2h에 도시된 바와 같이 보호막(40)이 형성된다.
- <29> 그러나, 종래 PDP의 상판 제조공정시 블랙재료층(34i)의 인쇄 및 건조, 전극재료층(34j)의 인쇄 및 건조 등 여러번의 공정과정에서 공기중의 먼지 등을 포함하는 이물질 등이 각 재료

층에 혼입되는 문제가 발생한다. 또한, 종래 PDP의 상판을 형성하기 위해서는 여러번의 마스크공정이 필요하다. 특히, 버스전극과 블랙매트릭스를 형성하기 위해서는 적어도 두 번의 노광공정과 현상공정을 포함하는 마스크 공정이 필요하므로 공정이 복잡해지고 공정시간이 길어지는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 따라서, 본 발명의 목적은 기판의 제조공정을 단순화시킬 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법을 제공하는데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <31> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법은 블랙재료층과 전극재료층이 일체화된 시트를 마련하는 단계와; 상기 시트를 기판 상에 형성하는 단계와; 상기 시트가 형성된 기판의 전면과 배면 상에 제1 및 제2 마스크를 각각 정렬하는 단계와; 상기 제1 및 제2 마스크를 이용하여 상기 시트를 노광하고 현상하여 상기 시트를 패터닝함으로써 버스전극과 광차단층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <32> | 상기 버스전극과 광차단층을 형성하는 단계는, 상기 제1 마스크로 상기 시트의 전극재료층과 블랙 재료층을 노광함과 동시에 상기 제2 마스크로 상기 시트의 블랙재료층을 노광하는 단계와; 상기 노광된 시트의 블랙재료층과 전극재료층을 동시에 현상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <33> 상기 제1 마스크를 이용한 노광은 200~800mmJ 정도의 자외선을 이용하는 것을 특징으로 한다.
- <34> 상기 제2 마스크를 이용한 노광은 400~1000mmJ 정도의 자외선을 이용하는 것을 특징으로 한다.
- <35> 상기 버스전극은 상기 블랙재료층과 상기 전극재료층으로 형성된 것을 특징으로 한다.
- <36> 상기 블랙재료층은 50~60%의 루테튬(Ru) 및 코발트(Co) 중 적어도 하나, 20~30%의 용매, 25~35%의 감광성 수지를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <37> 상기 전극재료층은 50~60%의 Ag, 20~30%의 용매, 25~35%의 감광성 수지를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <38> 상기 버스전극과 블랙 매트릭스가 형성된 기판 상에 유전체를 형성하는 단계와; 상기 유전체가 형성된 기판 상에 보호막을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 특징으로 한다.
- <39> 상기 시트를 마련하는 단계는, 상기 블랙재료층과 상기 전극재료층을 라미네이트 공정으로 합착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <40> 상기 기판 상에 시트를 형성하는 단계는, 상기 기판과 상기 시트를 라미네이트 공정으로 합착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <41> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <42> 이하, 도 3 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.



<43> 도 3a 내지 도 3f는 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 상판의 제조방법을 나타내는 도면이다.

<44> 먼저, 상부기판(146) 상에 투명전도성 물질이 증착된 후 패터닝되어 도 3a에 도시된 바와 같이 상부기판(146) 상에는 투명전극(134a)이 형성된다. 투명전극(134a)이 형성된 상부기판(146) 상에는 도 3b에 도시된 바와 같이 투명전극(134a)을 덮도록 별도의 공정에 의해 제작된 블랙재료층(134i)과 전극재료층(134j)이 일체화된 단일 시트(Sheet)(134b)가 형성된다.

<45> 블랙재료층(134i)과 전극재료층(134j)은 아래의 표 1 및 표 2과 같은 조성으로 제작된다

<46> 【표 1】

전극재료층의 조성	Ru 또는Co	용매	감광성 수지
함량	50~60%	20~30%	25~35%

<47> 【표 2】

전극재료층의 조성	Ag	용매	감광성 수지
함량	50~60%	20~30%	25~35%

<48> 이러한 단일 시트(134b)는 투명전극(134a)이 형성된 상부

<49> 이러한 단일 시트(134b)는 투명전극(134a)이 형성된 상부기판(146)과 50~80℃ 정도의 온도와 1.5 kgf/cm<sup>2</sup> 정도의 압력으로 라미네이팅된다.

<50> 이어서, 도 3c와 같이 단일 시트(134b)가 형성된 상부기판(146)의 전면 상에 투과부(80b)와 차단부(80a)를 갖는 제1 포토 마스크(80)가 정렬되며, 상부기판(146)의 배면 상에 투과부(90b)와 차단부(90a)를 갖는 제2 포토 마스크(90)가 정렬된다.



- <51> 제1 포토 마스크(80)의 투과부(80b)는 추후에 버스전극이 형성될 영역(85)과 중첩되며 제2 포토 마스크(90)의 투과부(90b)는 추후에 블랙매트릭스가 형성될 영역(95)과 중첩된다.
- <52> 상부기판(146)의 전면에 정렬된 제1 포토 마스크(80)를 이용하여 투과부(80b)와 중첩되는 블랙재료층(134i) 및 전극재료층(134j)이 200~800mmJ 정도의 자외선에 의해 노광되고, 상부기판(146)의 배면에 정렬된 제2 포토 마스크(90)를 이용하여 투과부(90b)와 중첩되는 영역(95)의 블랙재료층(134i)이 400~1000mmJ 정도의 자외선에 의해 노광된다.
- <53> 이어서, 단일 시트(134b)는 현상공정에 의해 패터닝된 후 소성공정을 거쳐 도 3d에 도시된 바와 같이 버스전극(134b)과 블랙매트릭스(152)가 형성된다. 여기서, 버스전극(134b)은 블랙재료층(134i) 및 전극재료층(134j)으로 이루어진 2층구조로 투명전극(134a) 상에 형성되며, 블랙 매트릭스(152)는 블랙재료층(134i)으로 이루어진 단층구조로 상부기판(146) 상에 형성된다.
- <54> 투명전극(134a)과 버스전극(134b)으로 각각 이루어진 주사/유지전극 및 공통유지전극(134Y, 134Z)과 블랙 매트릭스(152)가 형성된 상부기판(146) 상에 유전체층 물질이 도포됨으로써 도 3e와 같이 상부 유전체층(142)이 형성된다.
- <55> 이후, 상부 유전체층(142) 상에 산화마그네슘이 도포됨으로써 도 3f에 도시된 바와 같이 보호막(140)이 형성된다.
- <56> 도 4는 라미네이팅공정에 의한 단일시트 형성을 설명하기 위한 도면이다.
- <57> 제1 롤러(72a)에 감겨있는 블랙재료층(134i)과 제2 롤러(72b)에 감겨있는 전극재료층(134b)은 압축롤러(75)에 의해 가압, 인출됨과 동시에 도시하지 않은 히터(heater)에 의해 가열된다. 이러한 라미네이팅 공정시 온도는 70~90℃ 정도이고 압력은 3~4kg/cm<sup>2</sup> 정도이다.

<58> 이와 같이, 본 발명에 따른 PDP는 종래대비 노광공정을 1회로 단축시킴으로써 제조공정을 단순화함과 아울러 다수의 공정과정에서 발생하는 이물질의 혼입을 크게 감소시킬 수 있다.

【발명의 효과】

<59> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법은 제조된 블랙재료층과 전극재료층이 일체화된 단일 시트를 1회의 노광 및 현상공정으로 블랙매트릭스 및 버스전극을 형성함으로써 제조공정을 단순화시킨다. 또한, 단순해진 제조공정으로 인해 공기중의 먼지 등을 포함하는 이물질 등에 의한 소자특성의 저하가 방지된다.

<60> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

블랙재료층과 전극재료층이 일체화된 시트를 마련하는 단계와;

상기 시트를 기판 상에 형성하는 단계와;

상기 시트가 형성된 기판의 전면과 배면 상에 제1 및 제2 마스크를 각각 정렬하는 단계와;

상기 제1 및 제2 마스크를 이용하여 상기 시트를 노광하고 현상하여 상기 시트를 패터닝함으로써 버스전극과 광차단층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 버스전극과 광차단층을 형성하는 단계는,

상기 제1 마스크로 상기 시트의 전극재료층과 블랙 재료층을 노광함과 동시에 상기 제2 마스크로 상기 시트의 블랙재료층을 노광하는 단계와;

상기 노광된 시트의 블랙재료층과 전극재료층을 동시에 현상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,

상기 제1 마스크를 이용한 노광은 200~800mmJ 정도의 자외선을 이용하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 4】**

제 2 항에 있어서,

상기 제2 마스크를 이용한 노광은 400~1000mmJ 정도의 자외선을 이용하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서,

상기 버스전극은 상기 블랙재료층과 상기 전극재료층으로 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

상기 블랙재료층은 50~60%의 루테튬(Ru) 및 코발트(Co) 중 적어도 하나, 20~30%의 용매, 25~35%의 감광성 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 7】**

제 5 항에 있어서,

상기 전극재료층은 50~60%의 Ag, 20~30%의 용매, 25~35%의 감광성 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 8】**

제 1 항에 있어서,



상기 버스전극과 블랙 매트릭스가 형성된 기판 상에 유전체를 형성하는 단계와;

상기 유전체가 형성된 기판 상에 보호막을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 9】**

제 1 항에 있어서,

상기 시트를 마련하는 단계는,

상기 블랙재료층과 상기 전극재료층을 라미네이트 공정으로 합착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

**【청구항 10】**

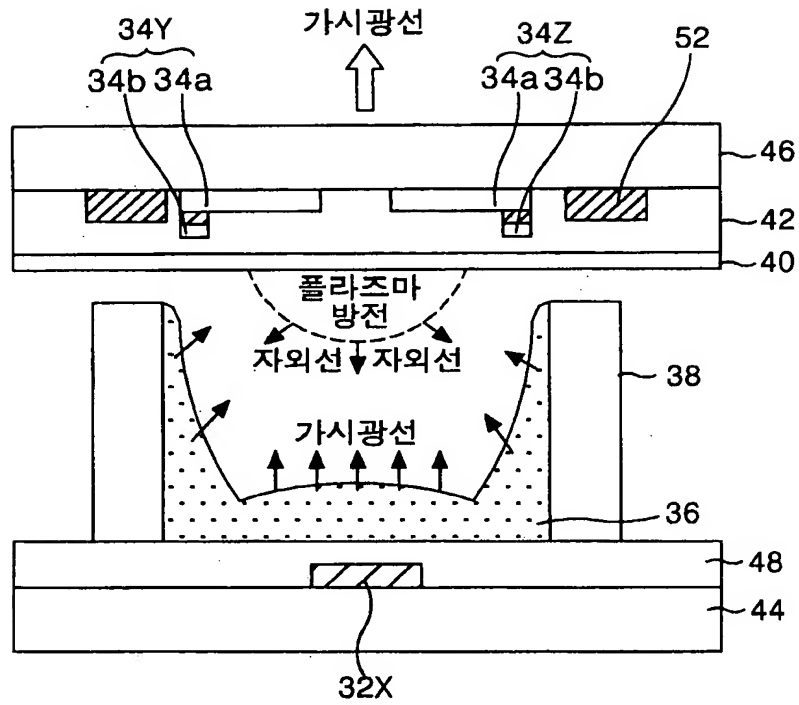
제 1 항에 있어서,

상기 기판 상에 시트를 형성하는 단계는,

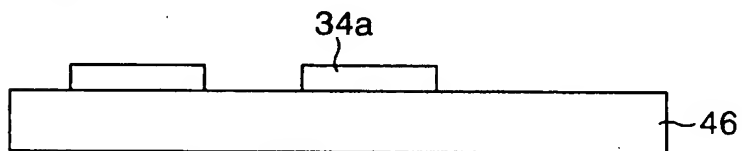
상기 기판과 상기 시트를 라미네이트 공정으로 합착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

【도면】

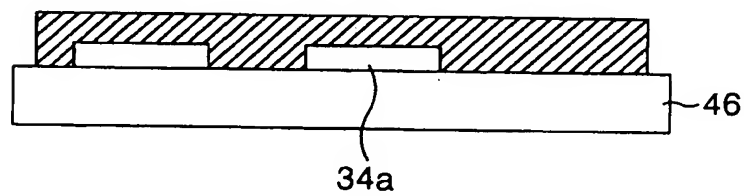
【도 1】



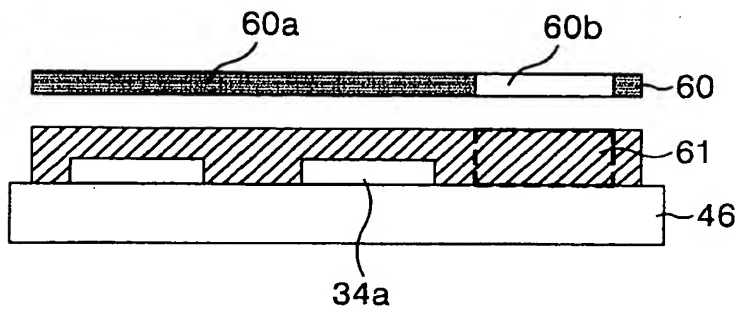
【도 2a】



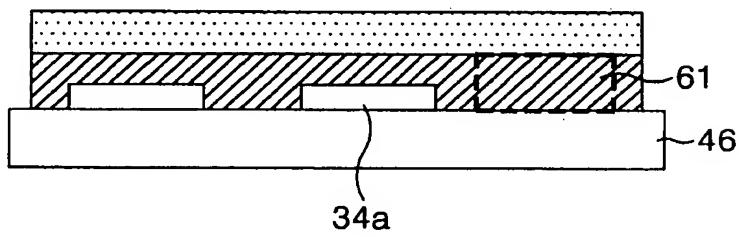
【도 2b】



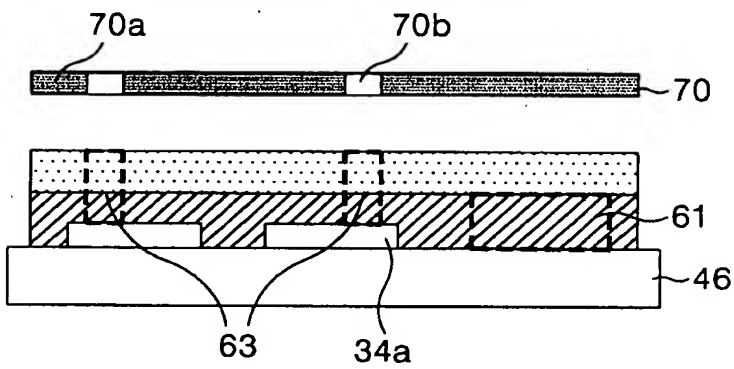
【도 2c】



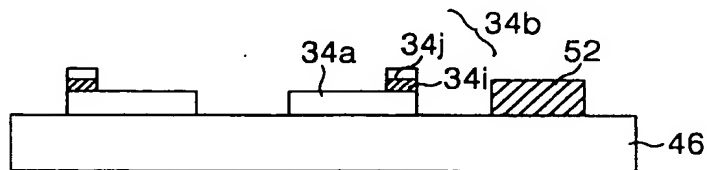
【도 2d】



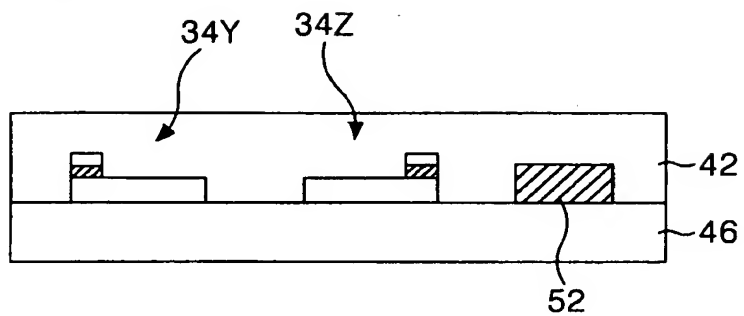
【도 2e】



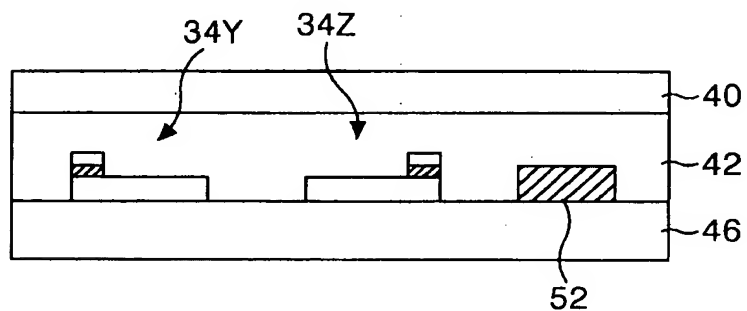
【도 2f】



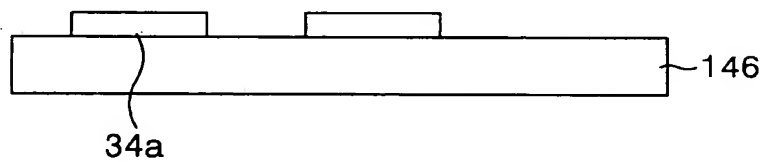
【도 2g】



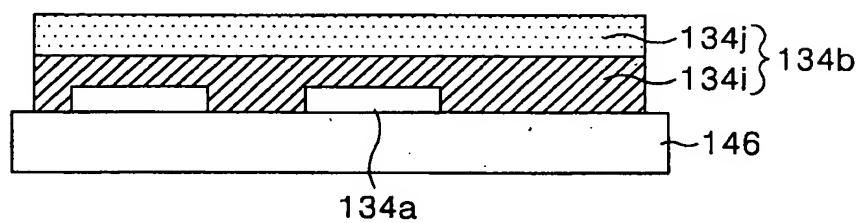
【도 2h】



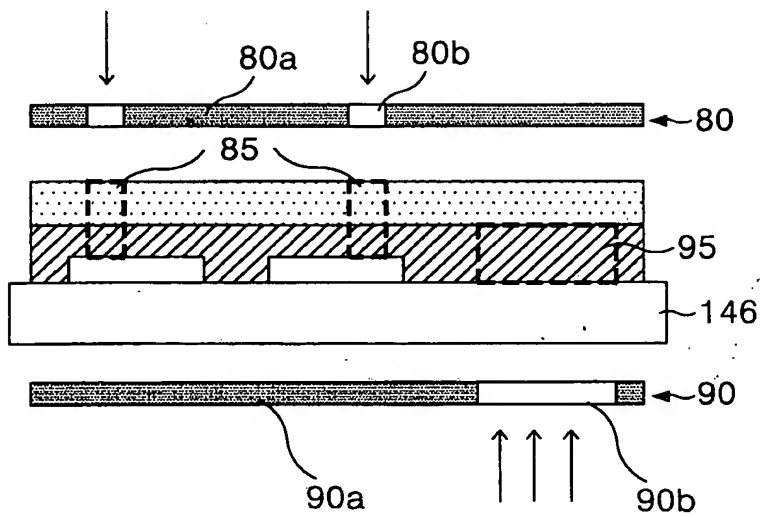
【도 3a】



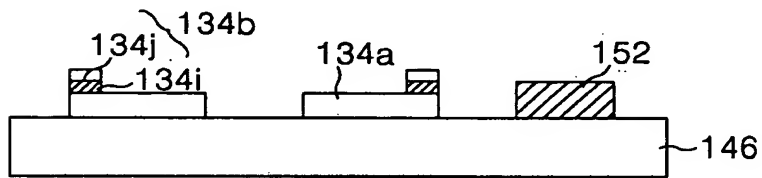
【도 3b】



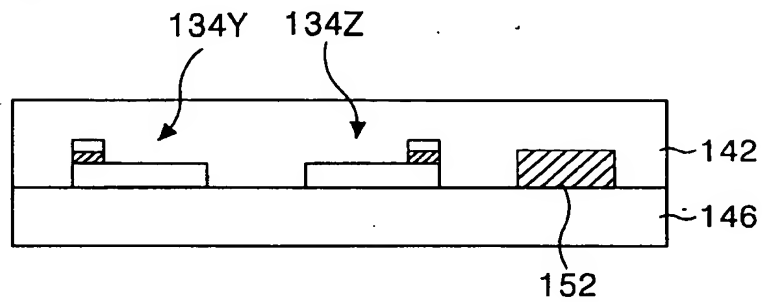
【도 3c】



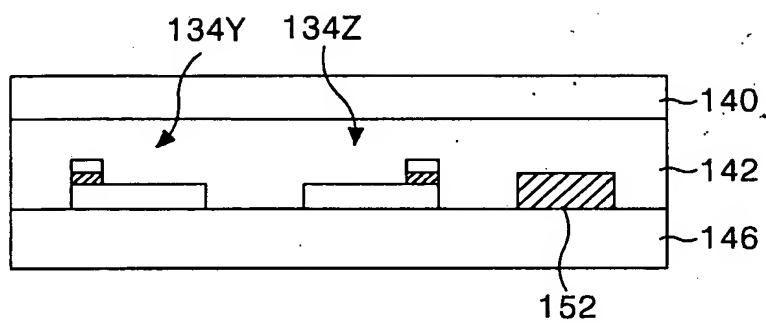
【도 3d】



【도 3e】



【도 3f】



【도 4】

